

房総半島南東部千倉付近における完新世河成段丘面の形成

熊木洋太¹・伊東勇貴²

Holocene fluvial terrace formation in the Chikura area, southeastern part of Boso Peninsula

Yohta KUMAKI and Yuki ITO

要旨

地震時の隆起によって完新世海成段丘が形成されてきた千倉付近において、それらと連続する完新世河成段丘の分布、河川縦断曲線、新たに得られた放射性炭素年代等に基づいて、完新世における河成段丘の形成過程を推定した。河成段丘面の形成は下流側から上流側へ進行するが、広い段丘面が形成されるには2,000年を大きく超える期間が必要と考えられる。

1. はじめに

房総半島南部は、1703年元禄関東地震時や1923年大正関東地震時の地殻変動を反映した離水旧汀線や隆起した海成堆積物が存在している。それらをもとに完新世最高海面期以降の地形発達史や古地震の研究が進められ、Matsuda et. al. (1978)、中田ほか (1980)、熊木 (1999)、宍倉ほか (2016) など、多くの論文が公開されている。特に南房総市の旧千倉町の瀬戸川、川尻川河口周辺の海岸地域 (図1)

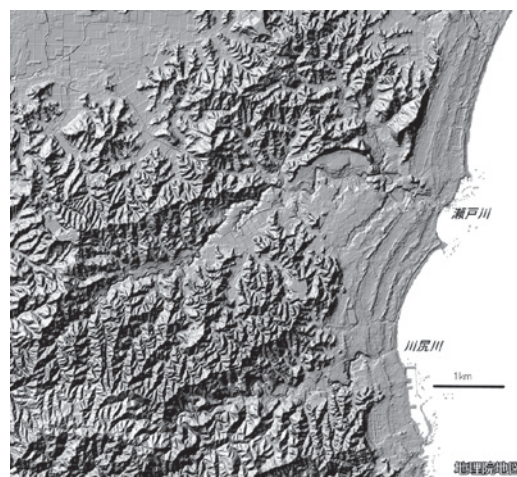


図1 調査地域の陰影図 (地理院地図による)

1 専修大学文学部

2 専修大学大学院文学研究科 (2016年度修了)

では、完新世最高位海面期以降の元禄型関東地震による隆起（すなわち相対的な侵食基準面の低下）・離水により形成され、それぞれ数mの高さの段丘崖で隔てられた4段の海成段丘面が典型的に発達している。このような海岸地形を形成させた隆起は川の勾配に影響を与え、新たな地形面の形成が河口付近からしだいに上流部に波及していくはずである。本論では、この点について、新たに得られた放射性炭素年代値を踏まえ若干の検討を行う。

なお、本稿は、著者の一人熊木の指導のもとで行われたもう一人の著者伊東の修士論文（注1）の記述内容の一部について、さらに検討を加えたものである。

2. 完新世段丘面の分布

瀬戸川・川尻川流域及びそれに挟まれた海岸平野（以下「千倉地域」とする）の完新世段丘面の分布を図2に示す。内陸の開析谷中に分布する段丘面は、分布形状、高度、勾配などから、河成面であると判断できる。千倉地域を含め、房総半島南部に広く分布する4段の完新世海成段丘は、上位より沼Ⅰ面～沼Ⅳ面と呼ばれている。ここでは、海成段丘面だけでなく、それと連続する河成面も含めて沼Ⅰ面～沼Ⅳ面と呼ぶことにする。沼Ⅰ面は、完新世最高海面期に形成されたもので、海進に伴う厚い堆積物を持ち、瀬戸川、川尻川沿いに内陸部でも広く分布する特徴がある。分布域のうち中流部以下は、縄文海進により溺れ谷となったところを埋め立てて形成された海成面であると考えられる。沼Ⅱ面は、現海岸線に平行している海成面だけで、より上位の段丘面を開析する谷の中にはほとんど連続するものがない。沼Ⅲ面は、より上位の段丘面を開析する谷の中へも河成面として上流方向へ連続するが、数百m程度にすぎない。一方、沼Ⅳ面は、瀬戸川、川尻川とも、河口から2km程度上流まで、より上位の段丘面を開析する谷の中に河成面が存在する。

3. 完新世河成段丘面の形成に関連する新たな放射性炭素年代値

これまで、完新世河成段丘の形成年代に関する年代測定値は得られていなかった。今回新たに、完新世河成段丘の形成に関連するものとして、瀬戸川の河口から約1km上流のA地点（図2）で2点（試料1、試料2）の試料を採取し、（株）パレオ・ラボに依頼して放射性炭素年代を測定した。これには加速器質量分析計（AMS）を使用した。 ^{14}C の半減期として、Libbyの半減期5,568年を用いている。炭素同位体比 $\delta^{13}\text{C}$ による補正を行っているが、房総半島沿岸では海洋リザーバー効果（海洋からの試料の放射性炭素年代測定値は実際の年代より古くなること）に対する補正值（ ΔR ）が知られていないため、この補正は行っていない。暦年補正は、OxCal14.2（校正曲線データ：IntCal13、海洋性試料についてはMarine13）を用いている。年代値に示す誤差範囲は、 $\pm 1\sigma$ を示している。

地点Aでは、瀬戸川河岸の標高2m前後の場所に、貝化石を含むシルト層が露出している。試料1は標高2.1mの場所から採取された貝殻（イボウミニナ、*Batillaria zonalis*）である。測定値は以下の通り。

^{14}C 年代：8045 \pm 25 yrBP

暦年代：6591–6503 cal BC

この地層は、層相からみて完新世前期の海面上昇期の海成層（沼Ⅰ面構成層）と判断されるが、年

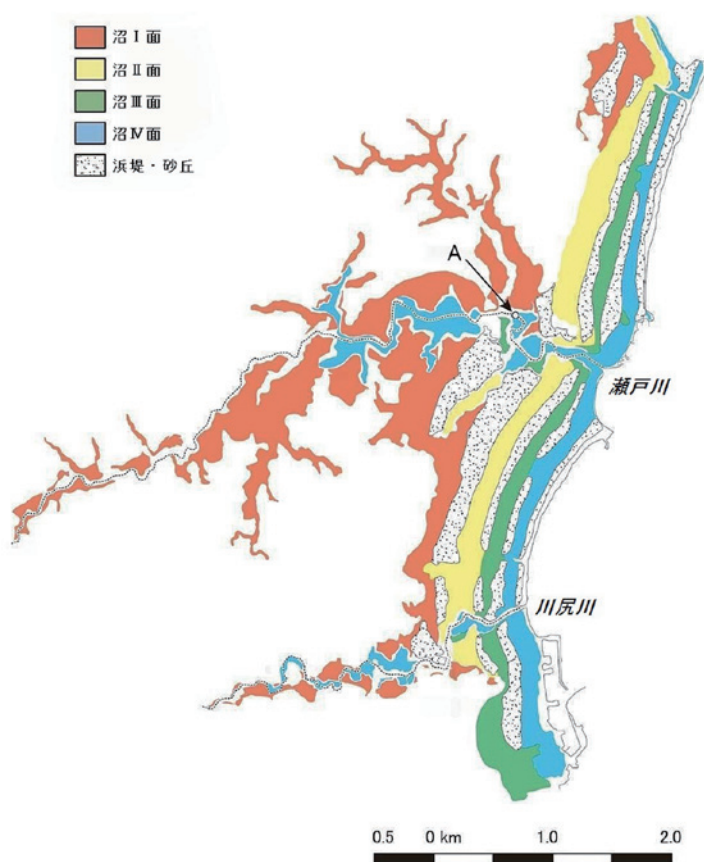


図2 完新世段丘面の分布

代測定値もそれを支持している。

試料2は、試料1を含むシルト層を不整合に覆い、沼IV面の河成段丘面（標高8m）の構成層である砂礫層の基底部（標高2.3m）から採取された木片である。この砂礫層は、上方に向かって細粒化する傾向が認められる。測定値は以下の通り。

^{14}C 年代： 895 ± 20 yrBP

暦年代：1049-1084 cal AD, 1125-1137 cal AD, 1150-1169 cal AD

この年代値からみて、この場所の瀬戸川谷底は、11世紀～12世紀頃を境に、侵食谷底から堆積作用が働く谷底に変化したことになり、離水・段丘化するまでその堆積作用が継続したと考えられる。

4. 完新世河成段丘面の形成過程

千倉地域では、完新世河成段丘面は、次のような過程で形成されることが考えられる。元禄型関東地震時に急激な隆起が発生すると、河口付近では侵食基準面の相対的な低下に対応して、下刻が始まる。この下刻によって形成された下流側の新たな河川縦断曲線と、上流側に残るそれまでの河川縦断

曲線は遷急点で接し、その遷急点は次第に上流側へ後退していく。一方、新しい河川縦断曲線が安定してくると、側刻作用が卓越するようになって谷底が広がり、おそらくは地震間の逆戻り（沈降）現象の影響もあって堆積も行われるようになる。その後に次の元禄型関東地震が発生して隆起すると、それまでの谷底低地は離水して段丘面となり、新たな開析谷が形成され始める。

なお、1回の元禄型関東地震から次の元禄型関東地震までの間に数回程度発生する大正型関東地震時の隆起については、千倉地域より南方の平磯付近ではごく小さな海成段丘面を出現させる（茅根・吉川, 1986）が、千倉地域では明瞭ではなく、元禄型関東地震時の隆起と比べて、地形に与える影響は小さいと考える。

房総半島南部では海成段丘に関連する放射性炭素年代測定は1950年代から行われており、1982年2月までに公表された測定値は、かつて筆者の一人熊木がとりまとめた（国土地理院, 1982）。藤原ほか（1999）は、その後行われるようになった年輪年代との比較による暦年補正等を加え、元禄型関東地震時の隆起による離水年代を沼Ⅰ面：5,200 cal BC 頃、沼Ⅱ面：3,000 cal BC 頃、沼Ⅲ面：1,000 cal BC 頃としている。この値は、海洋リザーバー効果として世界で一般的とされる400年の補正を行った上で暦年補正したものであるが、穴倉ほか（2006）は三浦半島南岸において海洋リザーバー効果は80年程度としている。著者らは別途1703年元禄関東地震時の年代を示す館山市南部の貝化石の年代値について、（株）パレオ・ラボに依頼して暦年補正を行った（注2）が、海洋リザーバー効果を考慮しなくても、1703年は $\pm 1\sigma$ の範囲内に収まる。従って、この地域では海洋リザーバー効果の補正值として400年は過大であり、上記の離水年代は実際はより古いと考えるべきである。一方、沼Ⅳ面は、歴史上の記録などから、AD1703年12月31日の元禄関東地震時に離水したものであることが知られている。

上述のような完新世河成段丘面形成過程が進行してきたとすると、A地点では、BC 1,000年頃の元禄型関東地震時の隆起に対応して侵食谷底が形成され、地震後2,000～2,200年程度経った頃に堆積作用が働くようになったことになる。次の元禄型関東地震（1703年元禄関東地震）が発生したのは、

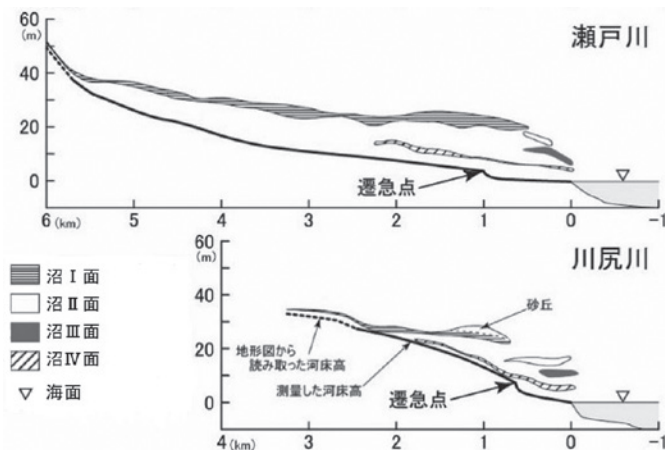


図3 河川及び段丘面の縦断形

さらに 500 ～ 700 年程度に海洋リザーバー効果による過大評価分を加えた時間が経ってからである。現河床には瀬戸川で河口から約 1km、川尻川で河口から約 700m 上流の地点に明瞭な遷急点があり(図 3)、直近の元禄型関東地震(1703 年元禄関東地震)時の隆起(侵食基準面の相対的な低下)によって河口付近に生じた遷急点が、約 300 年かけてこれだけの距離を上流に向けて後退してきたものと考えられる。また、現在の瀬戸川、川尻川は河口付近でも峡谷の中を流れており、河床面以外の谷底低地はまだ形成されていない。

以上のことから、地震時に隆起してから、後に河成段丘面と認定され得るような広い谷底低地面が形成されるまで、2,000 年を大きく超える期間がかかるものと推定される。海成の沼Ⅰ面を離水させた隆起から海成の沼Ⅱ面を離水させた隆起までの間隔は 2,200 年程度、海成の沼Ⅱ面を離水させた隆起から海成の沼Ⅲ面を離水させた隆起までの間隔は 2,000 年程度、海成の沼Ⅲ面を離水させた隆起から海成の沼Ⅳ面を離水させた隆起までの間隔は約 2,700 年程度+海洋リザーバー効果による過大評価分であるから、沼Ⅳ面の河成段丘面が、沼Ⅱ面、沼Ⅲ面と比べ上流側に広く分布しているのは、これらの期間の長さの違いを反映しているものと考えられる。

5. おわりに

著者の一人熊木は、土地条件図、治水地形分類図など、主に平野を対象とする地形分類図作成に携わるようになってちょうど 40 年になる。この間、ある場所で明らかに現成の地形面が、連続している別の場所では段丘化しているというケースに少なからず遭遇し、完新世の地形面の形成過程を詳しく解明する必要があると考えてきた。今回研究対象とした千倉地域は、段丘化が元禄型関東地震時の隆起という単純な原因であり、その年代もかなりよくわかっている。完新世の最高海面期以降のできごとであるため、気候変動の影響は無視できるであろう。海面変動の影響は多少あるかもしれないが、数メートルに達する元禄型関東地震時の急激な隆起の大きさと比べれば小さい。低い山地に発する河川は流域も狭く、陸側に段丘化の原因となる現象があるとは考えにくい。このようなことから、上述の問題意識に対応する研究対象として好適だと考えた。結果として、ある程度のことが新たに判明したが、粗っぽい推論にとどまっているし、キーとなる年代測定値も一つだけである。今後さらなる研究が必要と考える。

なお、本稿は平成 27 年度専修大学研究助成個別研究「房総半島における臨海河成平野の地形発達史の研究」の研究成果の一部である。

注 1

平成 27 年度「房総半島南東部における完新世河岸段丘の形成過程」。内容は 2016 年日本地理学会春季学術大会で発表した(伊東・熊木, 2016)

注 2

熊木(1982)に記載されている館山市坂井の貝化石(250 ± 55 yrBP, N-3824)について、当時の測定では $\delta^{13}\text{C}$ が不明のため、貝の一般的な値である $0 \pm 3\text{‰}$ と仮定して同位体補正を行った上、3 章に示す方法で暦年補正を行ったところ、1550-1716 cal AD となった。

引用文献

藤原 治・増田富士雄・酒井哲弥・入月俊明・布施圭介（1999）房総半島と三浦半島の完新統コアに見られる津波堆積物. 第四紀研究, **38**, 41-58.

伊東勇貴・熊木洋太（2016）房総半島南東部における地震隆起に起因する河岸段丘の発達過程. 日本地理学会発表要旨集, No.89, 189.

茅根 創・吉川虎夫（1986）房総半島南東岸における現成・離水浸食海岸地形の比較研究. 地理学評論, **59**, 18-36.

国土地理院（1982）『南関東沿岸域における完新世段丘の分布と年代に関する資料』 国土地理院技術資料 D1-No.216, 76p.

熊木洋太（1982）房総半島南部の完新世段丘に関する若干の ^{14}C 年代測定値について. 第四紀研究, **20**, 325-327.

熊木洋太（1999）相模湾周辺の完新世海成段丘と地震テクトニクス. 第四紀研究, **38**, 525-531.

Matsuda, T., Ota, Y., Ando, M. and Yonekura, N. (1978) Fault mechanism and recurrence time of major earthquakes in southern Kanto district, Japan, as deduced from coastal terrace data. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, **89**, 1610-1618.

中田 高・木庭元晴・今泉俊文・曹 華龍・松本秀明・菅沼 健（1980）房総半島南部の完新世海成段丘と地殻変動. 地理学評論, **53**, 29-44.

穴倉正展・越後智雄・金田平太郎（2006）歴史地震で隆起した貝化石を用いた三浦半島南部における海洋リザーバー効果の評価. 日本第四紀学会講演要旨集 36, 210-211.

穴倉正展・鎌滝孝信・藤原 治（2016）房総半島南部沿岸の海岸段丘と津波堆積物に記録された関東地震の履歴. 地質学雑誌, **122**, 357-370.